

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Juli 2003 (03.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/054297 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: D21H  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14417  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Dezember 2002 (17.12.2002)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität:  
101 63 381.5 21. Dezember 2001 (21.12.2001) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE];  
Prinzregentenstrasse 159, 81667 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÖHM, Michael  
[DE/DE]; Stockäckerring 15, 85551 Kirchheim (DE).  
REIGL, Horst [DE/DE]; Bergwerkstrasse 25e, 83174  
Miesbach (DE). BURCHARD, Theo [DE/DE]; Buch-  
leiten 1, 83703 Gmund am Tegernsee (DE).  
(74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH;  
Winzererstrasse 106, 81677 München (DE).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SECURITY PAPER AND METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSPAPIER SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a security paper used for producing security documents such as banknotes, identity cards or the like. Said security paper comprises at least one through-opening which is produced during manufacture of the paper and which in the edge zone has no sharp defining edge.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei die Öffnung während der Papierherstellung erzeugt ist und im Randbereich keine scharfe Begrenzungskante aufweist.

WO 03/054297 A2

Sicherheitspapier sowie Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit  
5 einer durchgehenden Öffnung sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines derartigen Sicherheitspapiers. Ferner betrifft die Erfindung ein Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit einer durchgehenden Öffnung.

10 In der WO 95/10420 wird ein Wertdokument beschrieben, in welches nach dessen Herstellung eine durchgehende Öffnung gestanzt wird, die anschließend mit einer die Öffnung allseits überragenden Abdeckfolie einseitig verschlossen wird. Die Abdeckfolie ist zumindest in einem Teilbereich transparent, so dass beim Versuch, das Wertdokument zu kopieren, der Unter-  
15 grund durchscheint und vom Kopiergerät entsprechend wiedergegeben wird. Auf diese Weise können Fälschungen leicht erkannt werden.

Dieses bekannte Wertdokument hat jedoch den Nachteil, dass die durch Ausstanzen erzeugte Öffnung ebenso von einem Fälscher erzeugt werden  
20 kann. Die Farbkopie eines echten Wertdokuments weist zwar den transparenten Bereich nicht mehr auf, dieser Bereich kann jedoch nachträglich analog zum echten Wertdokument ausgestanzt und mit einer passenden Abdeckfolie erneut verschlossen werden. Fälschungen sind daher nur schwer zu erkennen.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitspapier sowie ein Wertdokument vorzuschlagen, das im Vergleich zum Stand der Technik eine erhöhte Fälschungssicherheit aufweist.

30 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 2 -

Der Grundgedanke der Erfindung ist darin zu sehen, dass durch Erzeugung einer „Fensteröffnung“ während der Blattbildung, d.h. während der Papierherstellung der Randbereich der Öffnung charakteristische Unregelmäßigkeiten aufweist, die am fertigen Papier nachträglich nicht herstellbar sind.

- 5 Die Unregelmäßigkeiten äußern sich durch Fehlen einer scharfen Schnittkante bzw. durch unregelmäßiges Anlagern der Fasern im Randbereich und durch in die Öffnung ragende Einzelfasern. Eine grobe Überprüfung dieser charakteristischen Kantenstruktur ist bereits mit bloßem Auge möglich, eine exakte Prüfung kann mit einer Lupe erfolgen.

10

Mit der erfindungsgemäßen Kantenstruktur kann sichergestellt werden, dass die Öffnung nicht durch nachträgliches Stanzen eines Papierbogens hergestellt werden kann. Eine derart erzeugte Öffnung hat somit einen ähnlichen Sicherheitswert wie ein bei der Papierherstellung erzeugtes Wasserzeichen  
15 oder ein bei der Papierherstellung eingebetteter Sicherheitsfaden.

- Sicherheitspapier wird üblicherweise in breiten Bahnen hergestellt, bei denen mehrere Nutzen nebeneinander angeordnet sind. Die Bahnen werden nach der Fertigstellung in Bogen zerschnitten, auf denen z.B. 6 x 9 Nutzen  
20 vorliegen. Diese Bogen werden bedruckt und anschließend in Einzelnutzen zerschnitten.

- Soll jedes Einzelnutzen eine durchgehende Öffnung aufweisen, sind am Sieb der Papiermaschine entsprechend viele Elemente vorzusehen, die die Blatt-  
25 bildung genau in den Flächenbereichen verhindern, in denen die Öffnung benötigt wird. Soll das Sicherheitspapier zusätzlich auch Wasserzeichen aufweisen, erfolgt eine Herstellung in der Regel auf so genannten „Rundsiebpapiermaschinen“, bei denen das Sieb auf einer rotierenden Trommel

- 3 -

aufgespannt ist. Die Öffnung kann in diesem Fall im Bereich des Wasserzeichens liegen.

Das Sicherheitspapier gemäß der Erfindung weist wenigstens eine während  
5 der Papierherstellung erzeugte durchgehende Öffnung auf. Um diese Öffnung herstellen zu können, muss das Sieb der Papiermaschine pro Nutzen mit wenigstens einem wasserundurchlässigen, vorzugsweise elastischen oder beweglich gelagerten Verschlusselement versehen werden. Das Verschlusselement verhindert die Blattbildung in diesem Bereich. Damit bei der  
10 Blattbildung keine Fasern auf dem Verschlusselement abgelagert werden, wird es vorzugsweise so hoch ausgebildet, dass es deutlich über die Papieroberfläche hinausragt. Bei der Abnahme der Papierbahn durch die mit dem Abnahmefilz bespannte Abnahmerolle muss jedoch dafür gesorgt werden, dass das Verschlusselement den Kontakt zwischen der feuchten und noch  
15 sehr instabilen Papierbahn und der Abnahmerolle nicht behindert, da die Papierbahn ansonsten in diesem Bereich reißt. Aus diesem Grund besteht das Verschlusselement gemäß der Erfindung aus einem hochelastischen Material, das von der Abnahmerolle etwa bis auf das Niveau der Papieroberfläche zusammengedrückt werden kann. Alternativ besteht das Verschlusselement aus einem beweglich gelagerten, vorzugsweise starren Kunststoff- oder Metallelement, das entweder durch die Druckeinwirkung der Abnahmerolle selbst oder durch elektronische Steuerung bei Berührung mit der  
20 Abnahmerolle etwa bis auf das Niveau der Papieroberfläche oder darunter abgesenkt wird.

25

Weitere Möglichkeiten zur Erzeugung der Öffnung sind Verschließen der Sieboberfläche mit einem Kunststoffmaterial, wie einem Lack, wobei das Kunststoffmaterial im Sinne der Erfindung ebenfalls als Verschlusselement zu verstehen ist. Alternativ können starre Verschlusselemente in der Größe

- 4 -

der zu erzeugenden Öffnung auf die Sieboberfläche aufgebracht (z.B. aufgelötet) werden, die eine Dicke aufweisen, die deutlich über der Dicke der Papierbahn liegt.

- 5     Unter Umständen kann es hilfreich sein, im Randbereich der Verschlusselemente weitere entwässerungsreduzierende Gebilde vorzusehen, die eine Art Sollbruchstelle in der Papierbahn erzeugen. Denn die für Sicherheitspapiere vornehmlich verwendeten Baumwollfasern haben die Neigung, sich unkontrolliert über die Verschlusselemente zu legen, wodurch die Loch-
- 10    bildung verhindert oder zumindest erschwert wird.

- Bei den entwässerungshemmenden Gebilden kann es sich beispielsweise um spezielle Prägungen im Papiersieb, zusätzliche Siebelemente, eventuell mit einer anderen Maschenweite als das ursprüngliche Papiersieb, oder Kunststoffstrukturen handeln. Im Prinzip sind alle denkbaren Gebilde verwend-
- 15    bar, die die Entwässerung verzögern, und damit einen hellen Hof um die zu erzeugende Öffnung bilden. In manchen Fällen ist es bereits ausreichend, nur die entwässerungshemmenden Gebilde zu verwenden. Z.B. kann eine ringförmige Prägung so ausgestaltet werden, dass bei Abnahme der Papier-
- 20    bahn vom Sieb das erfindungsgemäße Loch erzeugt wird.

- Die auf dem Abnahmefilz liegende Papierbahn mit den aufgrund der Verschlusselemente gebildeten Öffnungen wird anschließend in weiteren Verfahrensschritten, wie z.B. Kalandrieren, Leimen und Trocknen zu einer
- 25    selbsttragenden Papierbahn weiterverarbeitet. Zur Verbesserung der Lochbildung können, ergänzend oder alternativ zu den bei der Papierherstellung zusätzlich eingesetzten entwässerungshemmenden Gebilden, nach der Papierbildung in die gewünschte Öffnung hineinragende Fasern, z.B. mittels Stanzen oder Schneiden entfernt werden, wobei die Fasern nur soweit

- 5 -

entfernt werden, dass der papiermacherisch erzeugte Rand des Loches nicht zerstört oder gar vollständig entfernt wird. Möchte man beispielsweise ein kreisrundes Loch erzeugen und es lagert sich aber ein feines Gespinst von Fasern unregelmäßig über dem Loch ab, kann mit einer kreisförmigen Stanzform, deren Durchmesser kleiner als das gewünschte Loch ist, das störende Fasergespinst entfernt werden. Dabei ist stets, gegebenenfalls nur in einem Teilbereich des Lochrandes, ein papiermacherisch erzeugter Lochrand erkennbar. Das erfindungsgemäße Sicherheitspapier weist daher wenigstens eine Öffnung auf, deren Ränder wenigstens teilweise unregelmäßig sind und  
5 einen Charakter ähnlich handgeschöpftem Büttenpapier zeigen, im Gegensatz zu den scharfen Rändern einer gestanzten oder geschnittenen Öffnung.  
10

Der faserige, unregelmäßige Rand der Öffnungen ist visuell erkennbar und dient daher als einfach zu überprüfendes Echtheitsmerkmal. Soll die Fälschungssicherheit noch weiter erhöht werden, so kann in der Umgebung der  
15 Öffnung zusätzlich wenigstens ein Wasserzeichen gebildet werden bzw. die Öffnung in einem Wasserzeichenbereich erzeugt werden. Je nach Art des zu erzeugenden Wasserzeichens sind hierfür unterschiedliche Maßnahmen am Papiersieb notwendig. Für die Erzeugung von zweistufigen Wasserzeichen mit einem starken Hell-/Dunkeleffekt werden Metalldrähte oder Metallformteile (so genannte Elektrotypen) auf das Papiersieb aufgelötet. Für die  
20 Herstellung vielstufiger Wasserzeichen hingegen wird in das Papiersieb ein dreidimensionales Relief geprägt. Auch Kombinationen aus Siebprägung und anderen die Blattbildung verhindernden Maßnahmen, wie Elektrotypen oder das Aufbringen von Verschlussmasse, werden bei der Wasserzeichenherstellung eingesetzt. Die dadurch erreichte Hell-Dunkel-Modulation im  
25 Sicherheitspapier in direkter Umgebung der Öffnung stellt den Fälscher vor kaum lösbare Aufgaben.

- 6 -

Die Form des Wasserzeichens kann dabei so gewählt werden, dass es mit der Umrisskontur der Öffnung in einem Sinnzusammenhang steht bzw. dass Öffnung und umgebendes Wasserzeichen ein zusammengehörendes Motiv bilden.

5

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Papiersieb um ein Rundsieb. Da das Verschlusselement entweder elastisch ist oder zumindest beweglich gelagert ist, kann die Erfindung jedoch auch ohne weiteres in Langsiebpapiermaschinen verwendet werden.

10

Das erfindungsgemäße Ziel, Fälschungen von Wertdokumenten mit einer Öffnung zu verhindern bzw. stark zu erschweren, kann auch erreicht werden, indem im Sicherheitspapier durch entsprechende Siebprägung und/oder Entwässerungsbehinderung mit Elektrotypen ein größerer, dünner

15 Bereich erzeugt und die erfindungsgemäße Öffnung in diesen Bereich vorgesehen wird, wobei der dünne Papierbereich die Öffnung zumindest auf einer Seite, vorzugsweise allseitig, überragt, so dass sich bei Betrachtung des Sicherheitspapiers in Transmission der dünne Papierbereich kontrastierend von der übrigen umgebenden Papierbahn abhebt. Die Öffnung kann in diesem Fall, wie bereits beschrieben, während der Papierherstellung erzeugt werden. Ein nachträgliches Stanzen oder Schneiden, insbesondere Laserschneiden, des Sicherheitspapiers ist aber ebenfalls möglich, da eine Fälschung an dem fehlenden dünneren Papierbereich in der unmittelbaren Umgebung der Öffnung erkannt werden kann.

25

Der dünnere Bereich im Sicherheitspapier kann dabei eine gleichmäßige Dicke aufweisen oder aber als mehrstufiges Wasserzeichen ausgebildet sein. Besteht das Sicherheitspapier aus einem zweilagigen Papier, gibt es auch die Möglichkeit, eine Lage, vorzugsweise die dickere, mit einem Loch zu ver-

- 7 -

sehen, das anschließend von der zweiten Papierlage abgedeckt wird. In diese zweite Papierlage wird schließlich nachträglich die erfindungsgemäße Öffnung eingebracht, deren Abmaße kleiner sind als die des in der ersten Papierlage erzeugten Lochs.

5

Selbstverständlich kann sich bei zweilagigem Papier, das aus einer dünneren und einer dickeren Schicht besteht, das erfindungsgemäße Loch auch in der dünneren Schicht befinden.

- 10 Die erfindungsgemäße Öffnung kann sich aus mehreren Teilöffnungen zusammensetzen, die durch Papierstege voneinander getrennt sind. Die Teilöffnungen können dabei beliebige Umrisskonturen aufweisen und werden vorzugsweise als zusätzliches Gestaltungselement benutzt. Für die Erzeugung der jeweiligen Teilöffnungen können alle oben genannten Ver-
- 15 fahren zur Erzeugung der erfindungsgemäßen Öffnung analog verwendet werden.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Öffnung zumindest auf einer Oberfläche des Sicherheitspapiers nach dessen
- 20 Herstellung mit einem die Öffnung überragenden Sicherheitselement versehen. Dieses Sicherheitselement kann aus einer einfachen transparenten Kunststofffolie bestehen oder aber als mehrschichtiges Sicherheitselement ausgeführt sein, das eines oder mehrere visuell und/oder maschinell prüfbare Sicherheitsmerkmale aufweist.

25

Bei diesem Sicherheitsmerkmal kann es sich um Beugungsstrukturen, wie beispielsweise Reflexions- oder Transmissionshologramme, in Reflexion beobachtbare Gitterstrukturen oder Volumenhologramme, Dünnschichtelemente oder Filterelemente, wie beispielsweise Polarisationsfilter oder



- 8 -

Interferenzfilter handeln. Die Filterelemente haben insbesondere den Vorteil, dass sie für die Überprüfung weiterer auf oder im Sicherheitspapier vorge-  
sehener Sicherheitsmerkmale verwendet werden können, in dem die Öff-  
nung mit diesem weiteren Sicherheitsmerkmal durch Falten des Sicherheits-  
5 papiers in Deckung gebracht wird. Das im Bereich der Öffnung angeordnete  
Sicherheitselement kann als Sicherheitsmerkmal jedoch auch einen einfachen  
Aufdruck oder ein Moirémuster tragen. Die für diesen Aufdruck verwendete-  
ten Farben können einen Stoff mit optisch variablen, lumineszierenden, elek-  
trisch leitfähigen oder magnetischen Eigenschaften aufweisen. Bei den op-  
10 tisch variablen Stoffen kann es sich insbesondere um Interferenzschichtpig-  
mente oder Flüssigkristallpigmente handeln.

Das Sicherheitsmerkmal kann ferner aus einer Metallisierung bestehen, wo-  
bei auch mehrere verschiedenfarbige Metalle verwendet werden können.  
15 Auch eine Rasterung der Metallschichten oder Reflexionsschichten von Beu-  
gungsstrukturen ist möglich. Selbstverständlich können auch beliebige semi-  
transparente Schichten verwendet werden. Das Sicherheitsmerkmal kann  
darüber hinaus aus einer Perforation oder einer Linsenstruktur bestehen.  
20 Vorzugsweise wird ein ausreichend großer Bereich des Sicherheitselements  
vollständig transparent gehalten, um Fälschungen, die mittels eines Farb-  
kopierers erzeugt wurden, leicht erkennen zu können. Denn eine Kopie  
weist diesen transparenten Bereich nicht auf.  
25 Das Sicherheitselement kann beispielsweise als selbsttragendes Etikett oder  
Prägefolienelement ausgebildet sein, das die Öffnung allseitig um ein be-  
stimmtes Maß überragt. Bei dieser Lösung ist es vorteilhaft, wenn das Sicher-  
heitspapier im Bereich der Auflagefläche des Sicherheitselements eine Ver-  
tiefung aufweist, so dass das Sicherheitspapier in diesem Bereich eine stufen-

lose Oberfläche aufweist. Im Extremfall kann das Sicherheitselement das Sicherheitspapier bzw. das Werdokument vollflächig überdecken. Auch diese Lösung kann auf beiden Seiten des Sicherheitspapiers bzw. Werdokuments vorgesehen werden.

5

Die Vertiefung kann durch Komprimierung des Sicherheitspapiers in diesem Bereich vor dem Aufbringen des Sicherheitselements erzeugt werden. Besonders einfach lässt sich die Vertiefung aber auch bereits während der Papierherstellung erzeugen, indem die Blattbildung in der direkten Umgebung der  
10 Öffnung behindert und damit eine dünnere Stelle im Papier gebildet wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Sicherheitselement auch streifenförmig ausgebildet sein und sich über die gesamte Länge oder Breite des Sicherheitspapiers erstrecken. Diese Variante ist besonders sinnvoll,  
15 wenn das Sicherheitselement auf das noch ungeschnittene Sicherheitspapier in Endlosform aufgebracht wird. In diesem Fall kann das Sicherheitselement in einem kontinuierlichen Prozess auf das Sicherheitspapier mittels Heißprägetechnik auflaminiert werden.

20 Die Umrisskontur des Sicherheitselements kann beliebig gewählt werden. Sie kann beispielsweise mit der Kontur der Öffnung übereinstimmen oder mit einem die Öffnung umgebenden Wasserzeichen in einem Sinnzusammenhang stehen. Auch können Sicherheitselement und Wasserzeichen ein zusammengehörendes Motiv bilden. So können Sicherheitselement bzw.  
25 Öffnung und das Wasserzeichen zusammen den Eindruck einer stilisierten Sonne vermitteln, wenn das Sicherheitselement bzw. die Öffnung rund ausgeführt sind und die Wasserzeichenbereiche strahlenförmig um die Öffnung angeordnet sind.

Analoges gilt für das im Bereich des Sicherheitselements aufgebrachte Sicherheitsmerkmal. So kann das Sicherheitselement beispielsweise als Sicherheitsmerkmal einen Aufdruck tragen, der in Form des Wasserzeichens wiederholt wird.

5

Die Öffnung und/oder das Sicherheitselement können rund, oval, rechteckig, trapezförmig oder auch sternförmig ausgebildet sein. Selbstverständlich ist auch jede andere beliebige Umrisskontur möglich.

- 10 Werden beide Seiten der Öffnung mit einem Sicherheitselement versehen, so können auf beide Seiten die gleichen oder die gleiche Art von Sicherheitselemente aufgebracht werden oder aber unterschiedliche. Folgende Kombinationen werden bevorzugt:

Seite 1	Seite 2
selbsttragende Kunststoffolie, eventuell mit einem oder mehreren Sicherheitsmerkmalen; in Etiketten- oder Streifenform oder vollflächig	selbsttragende Kunststoffolie, eventuell mit einem oder mehreren Sicherheitsmerkmalen; in Etiketten- oder Streifenform oder vollflächig
selbsttragende Kunststoffolie, eventuell mit einem oder mehreren Sicherheitsmerkmalen; in Etiketten- oder Streifenform oder vollflächig	Prägefolienelement; in Etiketten- oder Streifenform oder vollflächig

- 11 -

Seite 1	Seite 2
selbsttragende Kunststoffolie, eventuell mit einem oder mehreren Sicherheitsmerkmalen in Etiketten- oder Streifenform oder vollflächig	Beschichtung oder Aufdruck aus einem Harz oder einer Druckfarbe, die visuell und/oder maschinell prüfbare Substanzen enthält (z.B. Flüssigkristall- oder Interferenz- schichtpigmente, Lumineszenzstoffe); in Etiketten- oder Streifenform oder vollflächig

Das erfindungsgemäße Sicherheitspapier kann zu beliebigen Wertdokumenten, wie beispielsweise Banknoten, Aktien, Ausweiskarten, Kreditkarten,  
5 Sicherheitsetiketten, Coupons etc. weiterverarbeitet werden. Es kann auch  
im Bereich der Produktsicherung zur Fälschungssicherung beliebiger Waren  
verwendet werden.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen werden anhand der Figuren  
10 erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 erfindungsgemäßes Wertdokument in Aufsicht,  
15

Fig. 2 Schnitt durch dieses Wertdokument entlang A - A,

Fig. 3 erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung des erfindungs-  
gemäßen Sicherheitspapiers,

20

- 12 -

- Fig. 4      erfindungsgemäßes Verschlusselement gemäß der Einzelheit B  
in Fig. 3,
- Fig. 5      alternative Ausführungsform des Verschlusselements,
- 5      Fig. 6      Einzelheit B gemäß Fig. 3 mit zusätzlicher Siebprägung in der  
Umgebung des Verschlusselements,
- Fig. 7      Querschnitt durch ein Sicherheitspapier, das mittels des in Fig. 6  
10      dargestellten Papiersiebs hergestellt wurde,
- Fig. 8      Aufsicht des in Fig. 7 dargestellten Sicherheitspapierauschnitts,
- Fig. 9      weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheits-  
15      elements im Querschnitt entlang der Linie A - A in Fig. 1,
- Fig. 10      weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicher-  
heitspapiers im Querschnitt,
- 20      Fig. 11      weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicher-  
heitspapiers im Querschnitt,
- Fig. 12      weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wert-  
dokuments.

25

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wertdokument in Aufsicht. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um eine Banknote 1. Diese Banknote 1 weist eine durchgehende Öffnung 2 auf. Diese Öffnung wurde während der Herstellung des für die Banknote 1 verwendeten Sicherheitspapiers erzeugt und

- 13 -

weist daher einen faserigen, unregelmäßigen Rand 14 auf. Dieser Rand 14 entsteht bei der Blattbildung des für die Banknote verwendeten Papiers und kann nicht durch nachträgliches Stanzen oder Schneiden des Papiers erzeugt werden.

5

Fig. 2 zeigt die Banknote 1 im Querschnitt entlang der Linie A - A. Hier wird deutlich, dass die Öffnung 2 durchgehend ist.

Fig. 3 zeigt die schematische Darstellung einer Rundsiebpapiermaschine 3,  
10 wie sie vorzugsweise bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Sicherheitspapiers 10 verwendet wird. Die Vorrichtung 3 besteht im Wesentlichen aus dem Papiersieb 4 sowie der Abnehmerrolle 5, über welche der Abnahmefilz 6 gespannt ist.

15 Das Papiersieb 4 weist Verschlusselemente 7 auf, die beim Eintauchen des Papiersiebs in die Papiermasse 8 die Blattbildung verhindern und damit die erfindungsgemäßen Öffnungen 2 erzeugen. Die Verschlusselemente 7 sind dabei so ausgebildet, dass sie den Abnahmevorgang der Papierbahn 10 im Bereich der Abnehmerrolle 5 nicht behindern. Da die Papierbahn 10 zu die-  
20 sem Zeitpunkt noch sehr instabil ist und eine geringe Festigkeit aufweist, muss für einen zuglosen Kontakt zwischen der Papierbahn 10 und dem Abnahmefilz 6 gesorgt werden.

Fig. 4 zeigt die Einzelheit B der Fig. 3 in vergrößerter Form. Das hier gezeigte  
25 Verschlusselement 7 ist auf der Oberfläche des Siebs 4 befestigt. Es besteht aus einem topfförmigen Element, in dem ein weiteres topfförmiges Element eingelagert ist. Die beiden Elemente werden durch eine Feder 9 auseinander gedrückt, so dass sie mit ihren Randbereichen aneinander stoßen.

Fig. 5 zeigt erneut das Verschlusselement 7 in eingedrücktem Zustand. Das Verschlusselement 7 ist gegen den Druck der Feder 9 unter das Niveau der Papiersieboberfläche 4 gedrückt. Der Druck wird dabei vorzugsweise durch die Abnahmerolle 5 erzeugt. D.h., das Verschlusselement 7 wird bei Berührung mit der Abnahmerolle 5 nach unten gedrückt und behindert damit in keiner Weise die verzugfreie Abnahme der Papierbahn 10 durch den Abnahmefilz 6.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Papiersiebs 4 anhand einer Vergrößerung der Einzelheit B, der Fig. 3. In diesem Fall weist das Papiersieb 4 in der Umgebung des Verschlusselements 7 zusätzlich eine Wasserzeichenprägung 11 auf. Im gezeigten Beispiel ist die Wasserzeichenprägung 11 symmetrisch um das Verschlusselement 7 angeordnet. Es ist jedoch auch jede beliebige andere Ausgestaltung der Wasserzeichenprägung 11 möglich. Die Wasserzeichenprägung 11 bewirkt bei der Blattbildung die Ablagerung von Papierfasern in unterschiedlichen Dicken, so dass die fertige Papierbahn in diesem Bereich moduliert ist und den für Wasserzeichen typischen Auf-/Durchlichteffekt zeigt.

Fig. 7 zeigt eine mithilfe des in Fig. 6 dargestellten Papiersiebs 4 erzeugte Papierbahn 10. Diese Papierbahn 10 weist eine Öffnung 2 auf, die durch das Verschlusselement 7 erzeugt wurde. Die modulierten Papierbereiche 12 dagegen wurden durch die Wasserzeichenprägung 11 erzeugt. Diese im weiteren Verlauf als „Wasserzeichen 12“ bezeichneten Papierbereiche können in direktem Sinnzusammenhang mit der Öffnung 2 stehen bzw. können die Öffnung 2 und das Wasserzeichen 12 zusammen ein Motiv bilden, wie es beispielsweise in Fig. 8 in Aufsicht dargestellt ist. Die Öffnung 2 hat eine runde Umrissform und wird von einem strahlenförmigen Wasserzeichen 12 umgeben, so dass das Motiv einer Sonne entsteht.

- 15 -

Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform des in Fig. 1 dargestellten Wertdokuments 1 im Querschnitt entlang der Linie A - A. In diesem Fall ist die Öffnung 2 auf einer Seite durch ein Sicherheitselement 13 verschlossen. Dieses Sicherheitselement 13 ist vorzugsweise in einer Vertiefung 15 angeordnet, die die Öffnung umgibt. Diese Vertiefung 15 kann durch nachträgliches Kalandrieren der Papierbahn 10 erzeugt werden, d.h. durch Komprimierung der Papierfasern.

Alternativ kann die Vertiefung 15 auch durch eine tatsächliche Verringerung der Papierdicke in diesem Bereich erzeugt werden. Dies geschieht am einfachsten direkt während der Herstellung der Papierbahn 10, indem die Blattbildung in diesem Bereich durch entsprechende Ausbildung des Siebs dünner ausgeführt wird. Dies kann durch entsprechende Prägungen 16 im Papiersieb 4 erfolgen.

Das in den Fig. 4 und 5 gezeigte Verschlusselement 7 kann auf unterschiedlichste Weise realisiert werden. So ist es ebenfalls denkbar, dass es durch einen schaumstoffartigen Pfropfen realisiert ist, der durch die Abnahme- walze 5 zusammengedrückt wird. Dieses Element ist auf das Papiersieb 4 aufgeklebt und verhindert in diesem Bereich ebenfalls die Blattbildung. Es kann aber ebenso durch eine topfförmiges, elastisches Element realisiert werden, das durch Druck zusammengepresst wird und anschließend wieder in die ursprüngliche Form zurückkehrt.

Das Sicherheitselement 13 kann ein- oder mehrschichtig ausgebildet sein und weist wenigstens eine Papier- oder Kunststoffschicht auf. Vorzugsweise weist das Sicherheitselement 13 im Bereich der Öffnung 2 einen größeren transparenten Bereich auf, der einerseits als Kopierschutz dient und andererseits von beiden Seiten den Öffnungsrand erkennbar macht. Darüber



- 16 -

hinaus kann das Sicherheitselement 13 mit beliebigen Sicherheitsmerkmalen versehen sein.

Fig. 10 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitspapiers im Querschnitt. Die Papierbahn 10 weist einen Bereich 16 mit einer im Vergleich zur übrigen Papierbahn geringeren Papierdicke auf. Im gesamten Bereich 16 allerdings ist die Papierdicke nahezu gleichmäßig. Dieser dünne Bereich 16 kann durch entsprechende Siebprägung oder Entwässerungsbehinderung während der Herstellung der Papierbahn 10 erzeugt werden. In diesen dünneren Bereich 16 wird nachträglich die erfindungsgemäße Öffnung 2 eingebracht. Die Randkonturen 17 der Öffnung 2 sind in der Fig. 10 strichliert angedeutet. Vorzugsweise wird die Öffnung 2 in diesem Ausführungsbeispiel durch nachträgliches Stanzen oder Schneiden der Papierbahn im Bereich 16 erzeugt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Bereich 16 die Öffnung 2 zumindest in einem Teilbereich überragt, um eine entsprechende Überprüfung der Authentizität der Papierbahn 10 bei Betrachtung in Transmission durchführen zu können.

Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitspapiers, wobei das Sicherheitspapier in diesem Fall aus zwei Papierlagen 18, 19 besteht. Die beiden Papierlagen 18, 19 werden jeweils auf getrennten Rundsieben hergestellt und direkt nach der Abnahme vom Papiersieb zusammengeführt und anschließend gemeinsam weiterverarbeitet. In die erste Papierbahn 18 wird während der Blattbildung auf dem Rundsieb ein Loch 20 mit den bereits erläuterten Hilfsmitteln erzeugt. Beim Zusammenführen der beiden Papierbahnen 18, 19 wird dieses Loch 20 einseitig erneut verschlossen. Nach der Fertigstellung des Sicherheitspapiers wird in die zweite Papierbahn 19 die erfindungsgemäße Öffnung 2 eingebracht. Die Ränder 17 der Öffnung 2 sind auch in dieser Figur strichliert dargestellt. Die

- Öffnung wird hier durch Schneiden oder Stanzen erzeugt, wobei analog zu der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform darauf zu achten ist, dass die Ränder 17 bzw. Schnittkanten der Öffnung 2 im Bereich des Lochs 20 liegen.
- 5 Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgmäßen Wertdokuments 1 in Aufsicht. Die Öffnung 2 setzt sich in diesem Beispiel aus mehreren Teilöffnungen 21, 22, 23 zusammen, die durch Papierstege 24 voneinander getrennt sind. Diese Teilöffnungen 21, 22, 23 können analog zu den oben beschriebenen Varianten für die Öffnung 2 hergestellt werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei die Öffnung während der Papierherstellung erzeugt ist und im Randbereich keine scharfe Begrenzungskante aufweist.  
5
2. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitspapier in der Umgebung der Öffnung wenigstens ein Wasserzeichen aufweist.  
10
3. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitspapier im Bereich des Wasserzeichens eine geringere Papierdicke aufweist.  
15
4. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung und das umgebende Wasserzeichen in einem Sinnzusammenhang stehen bzw. ein zusammengehörendes Motiv bilden.  
20
5. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen mit einer vorbestimmten Papierdicke, das einen Bereich mit einer im Vergleich zu vorbestimmten Papierdicke geringeren Papierdicke und eine Öffnung aufweist, die im Bereich  
25 geringerer Papierdicke angeordnet ist und deren Abmaße kleiner sind als die des Bereichs geringerer Papierdicke.
6. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, das aus zwei Papierlagen ge-

bildet ist, wobei die erste Papierlage ein Loch aufweist, das während der Papierherstellung erzeugt ist und einseitig von der zweiten Papierlage verschlossen wird, wobei das Sicherheitspapier im Bereich des Lochs eine durchgehende Öffnung aufweist, deren Maße kleiner sind als die des in der  
5 ersten Papierlage erzeugten Lochs.

7. Sicherheitspapier nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung nachträglich durch Schneiden oder Stanzen in dem Sicherheitspapier erzeugt ist.

10

8. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung aus mehreren Teilöffnungen besteht.

9. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung zumindest auf einer Oberfläche des Sicherheitspapiers nach dessen Herstellung mit einem die Öffnung überragenden Sicherheitselement versehen ist.

15

10. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitspapier eine die Öffnung umgebende Vertiefung aufweist, in der das Sicherheitselement angeordnet ist.

20

11. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement wenigstens eine Schicht aus Papier oder Kunststoff aufweist.

25

12. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement wenigstens ein Sicherheitsmerkmal aufweist.

- 20 -

13. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal aus einer Beugungsstruktur, einem Dünnschichtelement, einem Polarisationsfilter oder einem Aufdruck, besteht, der wenigstens einen Stoff mit optisch variablen, lumineszierenden, elektrisch leitfähigen oder magnetischen Eigenschaften aufweist.
14. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal und das die Öffnung umgebende Wasserzeichen in einem Sinnzusammenhang stehen bzw. ein zusammengehörendes Motiv bilden.
15. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement ein Etikett oder ein Prägefolienelement ist.
16. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung und/oder das Sicherheitselement rund, oval, rechteckig, trapezförmig oder sternförmig ausgebildet ist.
17. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement streifenförmig ausgebildet ist.
18. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement im Bereich der Öffnung wenigstens einen transparenten Bereich aufweist.

- 21 -

19. Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei die Öffnung während der Herstellung des Wertdokuments erzeugt ist.
- 5    20. Wertdokument nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung in einem Wasserzeichenbereich des Wertdokuments angeordnet ist.
21. Wertdokument, wie Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit einem Wasserzeichenbereich und wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei  
10    die Öffnung im Bereich des Wasserzeichens angeordnet ist.
22. Wertdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung zumindest auf einer Oberfläche des Wertdokuments nach dessen Herstellung mit einem die Öffnung überragen-  
15    den Sicherheitselement versehen ist.
23. Wertdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wertdokument einen Aufdruck aufweist, der sich sowohl über das Sicherheitselement als auch über das angrenzende Wertdo-  
20    kumentenmaterial erstreckt.
24. Verwendung eines Sicherheitspapiers gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18 für die Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art.
- 25    25. Verwendung eines Wertdokuments gemäß wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 23 für die Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art.
26. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einer durchgehenden Öffnung, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- 22 -

- das Papiersieb wird mit wenigstens einem elastischen oder beweglich gelagerten Verschlusselement, in dessen Randbereich gegebenenfalls ein weiteres entwässerungsreduzierendes Gebilde vorliegt, versehen, welches die Anlagerung von Papiermasse in diesem Bereich verhin-  
5 dert,
  - auf dem Papiersieb wird eine Papierbahn gebildet, die im Bereich des Verschlusselements eine durchgehende Öffnung aufweist,
  - 10 - die Papierbahn wird über eine Abnehmerrolle von dem Papiersieb abgenommen, wobei das Verschlusselement so verformt oder in den Siebbereich versenkt wird, dass die Papierbahn unversehrt bleibt.
27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Um-  
15 gebung der Öffnung wenigstens ein Wasserzeichen gebildet wird.
28. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einer durchgehenden Öffnung, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
- 20 - es wird auf einem Papiersieb eine Papierbahn bestimmter Papierdicke gebildet, die einen Bereich aufweist, der eine im Vergleich zur vorbestimmten Papierdicke geringere Papierdicke aufweist,
  - nachträglich wird durch Schneiden oder Stanzen in diesen Bereich  
25 geringerer Papierdicke eine Öffnung erzeugt, deren Abmaße kleiner sind als die des Bereichs geringerer Papierdicke.
29. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einer durchgehenden Öffnung, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- 23 -

- auf einem ersten Papiersieb wird eine erste Papierbahn gebildet, die wenigstens ein Loch aufweist,
- auf einem zweiten Papiersieb wird eine zweite Papierbahn gebildet,
- 5 - die erste und die zweite Papierbahn werden zusammengeführt, um das Sicherheitspapier zu bilden, wobei die zweite Papierbahn das Loch in der ersten Papierbahn einseitig abdeckt,
- 10 - im Bereich des Lochs der ersten Papierbahn wird das Sicherheitspapier anschließend mit einer durchgehenden Öffnung versehen, deren Abmaße kleiner sind als die des in der ersten Papierbahn erzeugten Lochs.
- 15 30. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 29 **dadurch gekennzeichnet**, dass die durchgehende Öffnung aus mehreren Teilöffnungen zusammengesetzt wird.
- 20 31. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 30 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung zumindest auf einer Oberfläche des Sicherheitspapiers nach dessen Herstellung mit einem die Öffnung überragenden Sicherheitselement verschlossen wird.
- 25 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durchgehende Öffnung mit einem Laser erzeugt wird.
- 33. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die direkt an die Öffnung angrenzende Umgebung des



- 24 -

Sicherheitspapiers mithilfe der Wasserzeichentechnik mit einer Vertiefung versehen wird.

34. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement in der Vertiefung angeordnet wird.
35. Verfahren zur Herstellung eines Wertasuments wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei ein Sicherheitspapier gemäß wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 33 hergestellt wird, das anschließend in weiteren Verfahrensschritten in Bögen vorbestimmter Größe geschnitten, bedruckt und schließlich in die einzelnen Wertasumente geschnitten wird.
36. Verfahren zur Herstellung eines Wertasuments, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei das Wertasument aus einem Sicherheitspapier hergestellt wird, das eine vorbestimmte Papierdicke aufweist sowie einen Bereich mit einer im Vergleich zur vorbestimmten Papierdicke geringeren Papierdicke, und wobei die Öffnung in das Wertasument nachträglich durch Schneiden oder Stanzen in dem Bereich geringerer Papierdicke erzeugt wird, und wobei die Abmaße der durchgehenden Öffnung kleiner sind als die des Bereichs geringerer Papierdicke.
37. Verfahren zur Herstellung eines Wertasuments, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit wenigstens einer durchgehenden Öffnung, wobei ein zweilagiges Sicherheitspapier hergestellt wird, während dessen Herstellung in die erste Papierlage wenigstens ein Loch erzeugt wird, das anschließend durch die zweite Papierlage einseitig abgedeckt wird, und

wobei die Öffnung in dem Wertaschument nachträglich im Bereich des Lochs durch Schneiden oder Stanzen erzeugt wird, und wobei die Abmaße der durchgehenden Öffnung kleiner sind als die des Lochs in der ersten Papierlage.

5

38. Papiersieb zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einer durchgehenden Öffnung, die ein Papiersieb aufweist, welches mit wenigstens einem elastischen oder beweglich gelagerten Verschlusselement, in dessen Randbereich gegebenenfalls ein weiteres entwässerungsreduzierendes Gebilde vorliegt, versehen ist, das die Anlagerung von Papiermasse in diesem Bereich verhindert.

39. Papiersieb nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verschlusselement ein die Sieboberfläche überragendes, elastisch verformbares Kunststoffelement ist.

40. Papiersieb nach Anspruch 38 oder 39, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verschlusselement ein die Sieboberfläche überragendes Metall- oder Kunststoffelement ist, das eine Feder aufweist, über welche das Verschlusselement durch entsprechende Druckeinwirkung in oder unter die Oberfläche des Papiersiebs versenkt werden kann.

41. Papiersieb nach wenigstens einem der Ansprüche 38 bis 40, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Papiersieb ein Rundsieb ist.

25

42. Vorrichtung zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einer durchgehenden Öffnung, die ein Papiersieb aufweist, welches mit wenigstens einem elastischen oder beweglich gelagerten Verschlusselement, in dessen Randbereich gegebenenfalls ein weiteres entwässerungsreduzierendes Gebilde vor-

- 26 -

liegt, versehen ist, das die Anlagerung von Papiermasse in diesem Bereich verhindert.

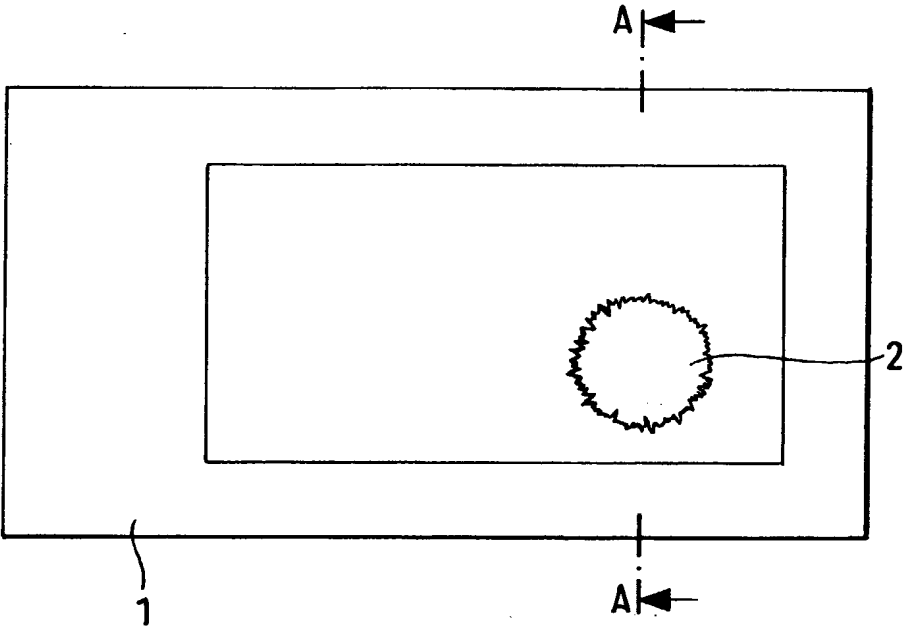


FIG. 1

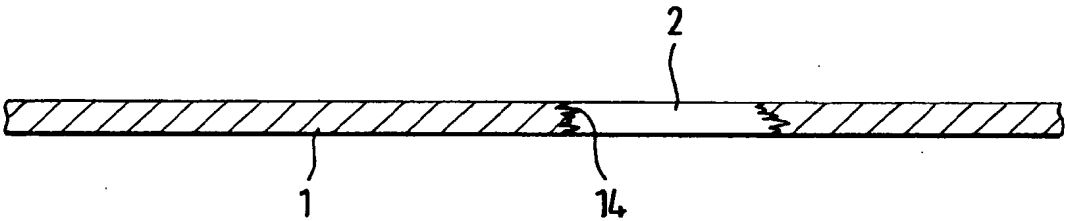


FIG. 2

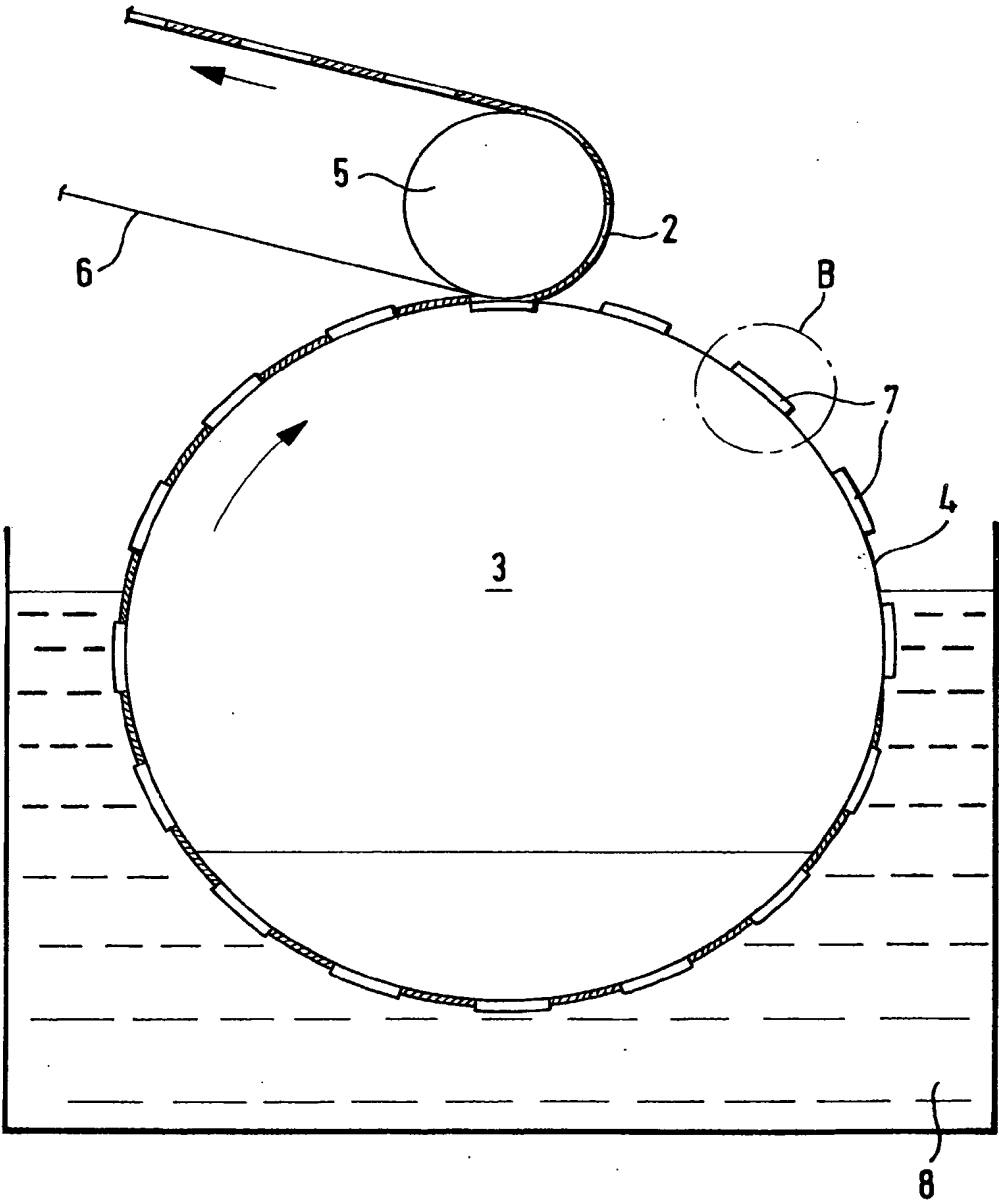


FIG.3

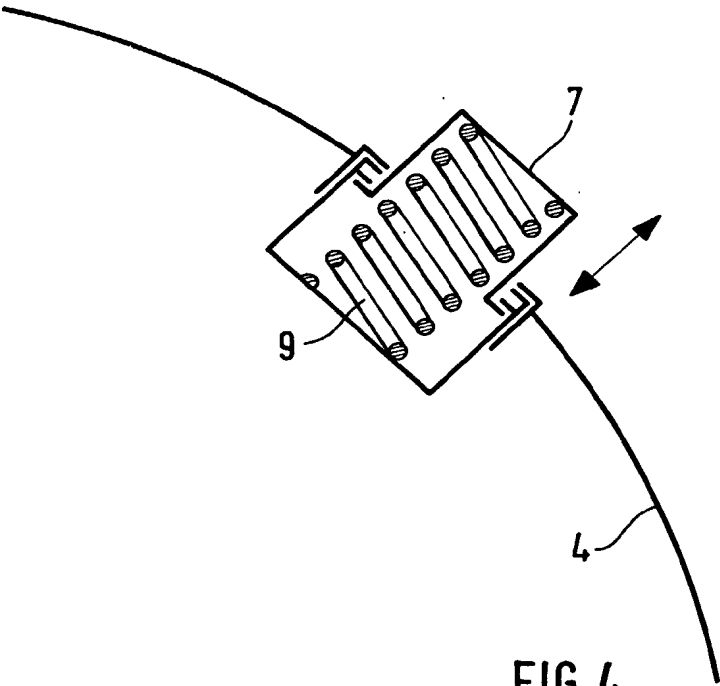


FIG. 4

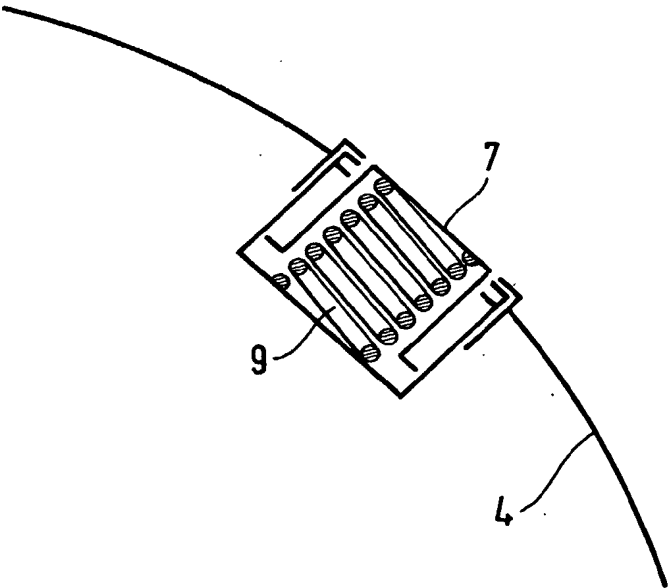


FIG. 5

4/6

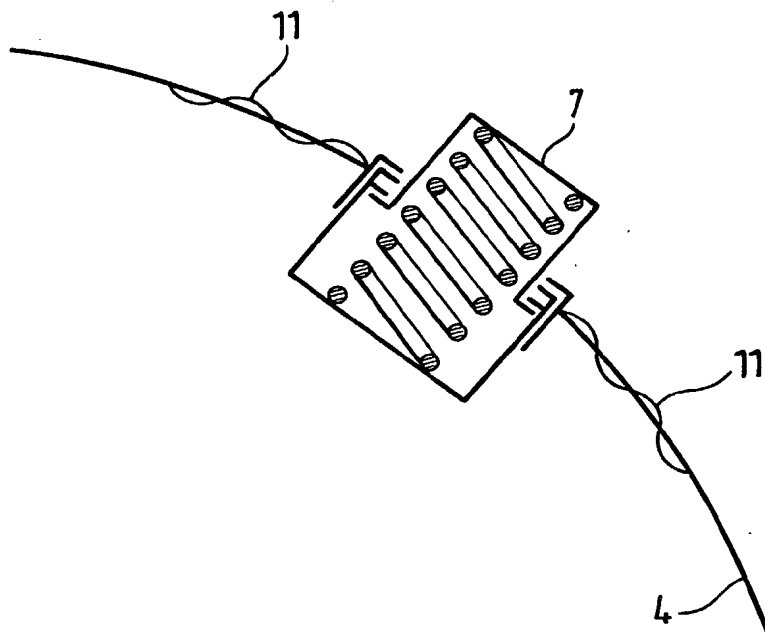


FIG. 6

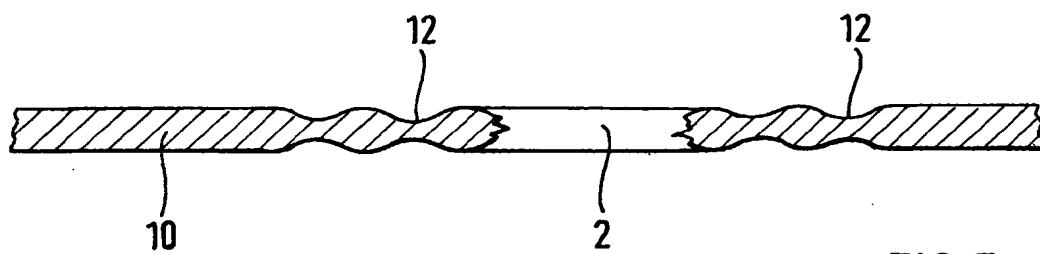


FIG. 7

5 / 6

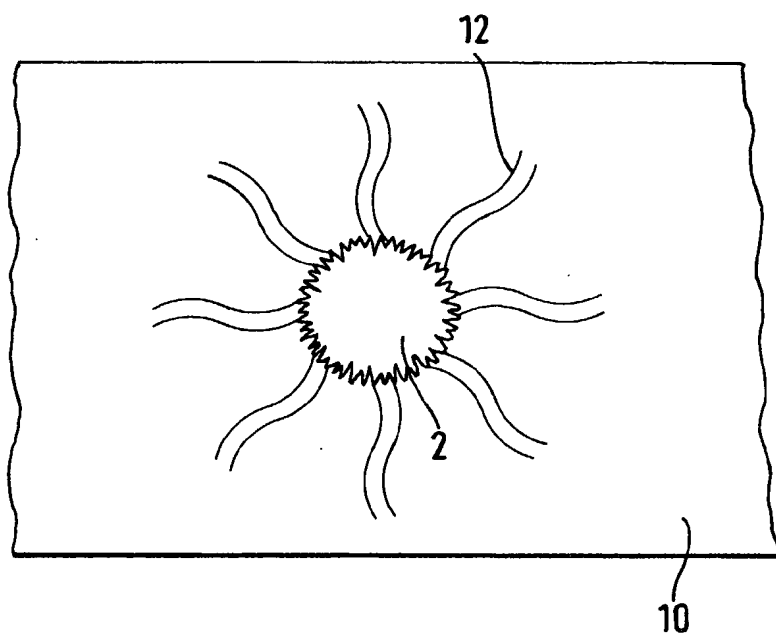


FIG. 8

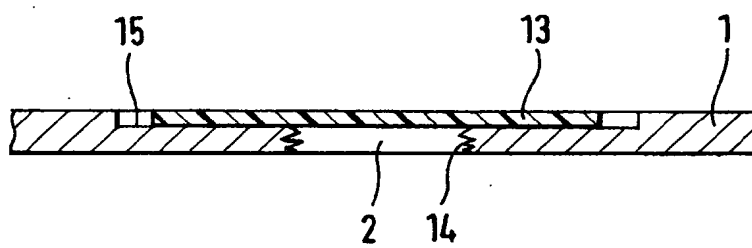


FIG. 9



